



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2003317388 A

(43) Date of publication of application: 07.11.03

(51) Int. Cl.

G11B 20/10
G11B 7/0045
G11B 20/14

(21) Application number: 2002120218

(22) Date of filing: 23.04.02

(71) Applicant: HITACHI LTD HITACHI-LG DATA STORAGE INC

(72) Inventor: HIRAYAMA HIROSHI
SUNADA TAKAHIRO
SEKINE TAKEHIKO

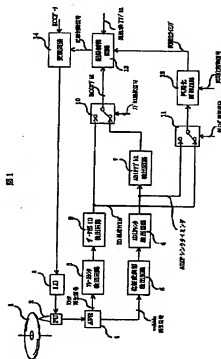
(54) DISK RECORDING DEVICE AND DISK RECORDING METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To determine the recording address and recording position on an optical disk having a wobble phase modulation format by using a wobble reproduction signal and a track reproduction signal.

SOLUTION: A disk recording device detects address information on the disk and a synchronization signal for each of the wobble reproduction signal and track reproduction signal from the optical disk and, in accordance with each detecting state, selects address information necessary for determining the disk recording track and synchronizing timing necessary for determining the linking position.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



【特許請求の範囲】

【請求項 1】ウォブル位相変調フォーマットの光ディスクに対し記録を行うディスク記録装置であって、再生ウォブル信号に変調され、第 1 のデータ構成単位の先頭を示す第 1 の同期信号と、データ構成に含まれる第 1 のアドレス情報の検出手段と、再生トラック信号に変調され、第 2 のデータ構成単位の先頭を示す第 2 の同期信号と、データ構成に含まれる第 2 のアドレス情報の検出手段と、上記第 1 の同期信号の検出タイミングと、第 2 の同期信号

または第 2 のアドレス情報検出タイミングに対する第 1 の選択手段と上記第 1、第 2 の検出アドレスに対する第 2 の選択手段と第 1 の選択手段からの選択検出タイミングと、第 2 の選択手段からの選択検出アドレスより、ディスク上のウォブル位置との同期を取りながらリンク位置を特定し、目的の記録トラック区間に対し記録制御を行う制御手段と、を備えることを特徴としたディスク記録装置。

【請求項 2】ウォブル位相変調フォーマットの光ディスクに対し記録を行うディスク記録方法であって、再生ウォブル信号に変調され、第 1 のデータ構成単位の先頭を示す第 1 の同期信号と、データ構成に含まれる第 1 のアドレス情報を検出し、再生トラック信号に変調され、第 2 のデータ構成単位の先頭を示す第 2 の同期信号と、データ構成に含まれる第 2 のアドレス情報を検出し、上記第 1 の同期信号の検出タイミングと、第 2 の同期信号

または第 2 のアドレス情報検出タイミングを選択し、上記第 1、第 2 の検出アドレスを選択し、

上記選択検出タイミングと選択検出アドレスよりディスク上のウォブル位置との同期を取りながらリンク位置を特定し、目的の記録トラック区間に対し記録を行うことを特徴としたディスク記録方法。

【請求項 3】請求項 2 に記載のディスク記録方法において、

上記選択検出タイミングと選択検出アドレスは、第 1 の同期信号と第 1 のアドレス情報による第 1 の組み合わせ、

第 1 の同期信号と第 2 のアドレス情報による第 2 の組み合わせ、第 2 の同期信号または第 2 のアドレス情報検出タイミングと第 2 のアドレス情報による第 3 の組み合わせの何れからなり、

上記第 1、第 2、第 3 の組み合わせの選択に従いディスク上のウォブル位置との同期を取りながらリンク位置を特定し、目的の記録トラック区間に対する記録制御を行うことを特徴としたディスク記録方法。

【請求項 4】請求項 3 に記載のディスク記録方法において、

上記第 1、第 2、第 3 の組み合わせの選択は、

第 1 の同期信号検出が行われ、かつ第 1 のアドレス情報の検出が行われる場合は、第 1 の組み合わせが選択され、第 1 の同期信号検出が行われ、かつ第 2 のアドレス情報の検出のみが行われる場合は、第 2 の組み合わせが選択され、

第 1 の同期信号検出が行われず、かつ第 2 のアドレス情報の検出が行われる場合は、第 3 の組み合わせが選択されることを特徴とするディスク記録方法。

【請求項 5】ウォブル位相変調フォーマットの光ディスクに対する記録方法であって、

再生ウォブル信号に変調され、第 1 のデータ構成単位の先頭を示す同期信号の検出を行い、

再生トラック信号に変調され、第 2 のデータ構成単位に含まれるアドレス検出を行い、

上記同期信号の検出タイミングと、上記検出アドレスよりディスク上のウォブル位置との同期を取りながらリンク位置を特定し、目的の記録トラック区間に対し記録制御を行うことを特徴としたディスク記録方法。

【請求項 6】ウォブル位相変調フォーマットの光ディスクに対する記録方法であって、

再生トラック信号に変調され、データ構成単位の先頭を示す同期信号の検出と、データ構成に含まれるアドレス検出を行い、

上記同期信号またはアドレスの検出タイミングと、上記検出アドレスよりディスク上のウォブル位置との同期を取りながらリンク位置を特定し、目的の記録トラック区間に対し記録制御を行うことを特徴としたディスク記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク記録方法及び、ディスク記録装置に関し、特に光ディスク記録媒体に対し情報の追記、書換えを行う際に必要となるディスク記録方法及び、ディスク記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】大容量のディスク記録媒体として DVD (Digital Versatile Disc) が挙げられ、情報の記録が可能な記録媒体として追記型の DVD-R、DVD+R、書換え型の DVD-RW、DVD+RW が近年開発された。これらディスクは、ディスク上の記録トラック側面に形成されるうねり (ウォブル) や、刻まれたビット (ランドプリビット) に、ディスク上の記録位置 (トラック) を特定する目的で、同期信号、アドレス情報、付加情報を構成するデータが変調され記録されている。

【0003】上記同期信号、アドレス情報、付加情報に対する変調方法については、例えば特開 2001-110061 に示されるように LPP (ランドプリビット) フォーマットと PM (ウォブル位相変調) フォーマットが挙げられ、LPP フォーマットは DVD-R、DVD-RW ディスクに、PM フォーマットは DVD+R、DVD+RW に採用されている。

3

【0004】ここでPMフォーマットについて図2を用いて説明する。図2はPMフォーマットの一例を示しており、(a)はウォブル位相変調方法、(b)はウォブル位相変調される情報の構成単位であるADIP(address in pre-gr oove)ワード構成、DVDのデータ記録単位である1ECGブロック期間とそれに含まれるADIPワード数の関係、更にECGブロックの構成単位である1セクタ内のフレーム構成を示し、(c)は記録トラックに対して行われるECGブロック単位の書き換え、追記(リンキング)方法を示す。

【0005】(a)においてウォブル位相変調部分は位相が180度反転する部分であり、ウォブル93個単位中、位相変調部の出現間隔でADIPワード先頭に当たるADIPシンク(4ウォブル間隔)、各データビットの先頭に当たるビットシンク(1ウォブル間隔)、データビット(2ウォブル間隔)が区別され、ビットシンクからデータビットの出現間隔の違いで0データ、1データを区別する。

【0006】(b)においてADIPワードは52ビットより構成され、先頭のADIPシンクに相当するデータ0(=0固定)とデータ1~23の3バイトで構成され、ディスク上のトラック位置を特定するADIPアドレス、データ24~31の1バイトで構成されるAUX(auxiliary)データ、データ32~51の2.5バイトで構成され、復元された1ADIPワード中に含まれる誤りを訂正する誤り訂正符号からなる。一方でディスクへの記録単位であるECGブロック期間には4つのADIPワードが含まれるように構成され、目的のECGブロックへのアクセス信頼性を確保している。ECGブロックの構成を説明する。ECGブロックは再生時のアクセス単位であるセクタ16個より構成され、更に1セクタのデータ量に対し再生時の同期単位であり同期信号、変調データから構成されるフレーム26個で構成される。1フレームは1488T(Tはディスク上の記録マーク長の基本単位であるチャネルビット、T=26.16MHz)のデータ量からなり、1セクタの先頭フレームにはセクタ先頭を示すフレーム同期信号SY0、その直後にディスク再生時のトラック位置特定を行うためのデータ部IDが含まれる。

【0007】(c)においてリンキング方法は、記録情報を含むECGブロックの前に8T分のダミーデータを加え、前ECGブロックの終端8Tのリンキング位置(17番目のウォブル位置)から、ダミーデータの記録を開始し、記録が終了するECGブロック終端8Tのリンキング位置(17番目のウォブル位置)で記録を停止することでECGブロック単位での書き換え、追記記録を行う。リンキング位置はウォブル位相変調されたADIPシンク、データビットの検出、ADIPアドレス情報の検出から特定される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】現在、DVD+R、DVD+RWを始めとするさまざまな種類の追記型、書き換え型ディスクが存在するが、これらディスクに対し書き換え、追記を行う際にはディスク上のトラック位置を特定するため変調されたアドレス情報を検出すると共に、変調された

4

同期信号等の検出により再生ウォブル位置を特定つまりリンキング位置を特定することで行われる。従ってディスクに付着したゴミや傷等の欠陥は変調されている同期信号等の検出を妨げ、アドレス検出率の低下を招くと共に、正確なリンキング位置の特定にも影響し、最悪リンキング位置がずれたまま記録されてしまう。

【0009】このような状態で記録されたディスクは記録目的のトラック位置とは異なるトラックに対し記録が行われる場合があり、記録データの破綻につながる可能性がある。またリンキング位置の誤ったまま記録されることで、再生時にリンキング付近でのECGブロックデータが一部破綻、バーストエラー発生につながり再生不能となる可能性がある。

【0010】従ってディスク記録装置は欠陥の存在するディスクに対しても、アドレスの検出によるトラック位置の特定、精度よいリンキング位置の特定を行いながら情報の書き換え、追記を行うことが求められ、課題でもある。

【0011】よって本発明の目的は、上記課題を解消するディスク記録方法及び、ディスク記録装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明において上記問題点を解決するディスク記録装置は少なくとも、再生ウォブル位置に変調され、第1のデータ構成単位の先頭を示す第1の同期信号と、データ構成に含まれる第1のアドレス情報の検出手段と、再生トラック信号に変調され、第2のデータ構成単位の先頭を示す第2の同期信号と、データ構成に含まれる第2のアドレス情報の検出手段と、上記第1の同期信号の検出タイミングと、第2の同期信号或いは第2のアドレス情報検出タイミングに対する第1の選択手段と、上記第1、第2の検出アドレスに対する第2の選択手段と、第1の選択手段からの選択検出タイミングと、第2の選択手段からの選択検出アドレスより、ディスク上のウォブル位置との同期を取りながらリンキング位置を特定し、目的の記録トラック区間に対し記録制御を行う制御手段を備える。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明について図面を用いて説明する。

【0014】図1は、本発明のデータ転送方法及び、ディスク記録装置について第1の実施例を示す図である。図中1はウォブル位相変調フォーマットの光ディスク、2はディスク記録対応の光ヘッド、3は変調された記録データより記録パルスを生じ、光ヘッドに含まれる半導体レーザーの制御を行うレーザードライバ、4は光ヘッドのフォトディテクタから読信号を生成、ディスク上のトラックに対するウォブル信号を再生すると共に、光ディスク1に記録されたトラック上の記録マークを再生するAFE(アナログフロントエンド)、5はウォブル位

相変調部分を検出し位相反転期間を0、1の2値化パルスとして生成する位相変調部検出回路、6はパルス幅を計測し4ウォブル幅のADIPシンク、1ウォブル幅のビットシンク、2ウォブル幅のデータビットを検出すると共に、ADIPシンクに対する出現周期保護を行うADIPシンク検出回路、7はADIPシンクの検出よりADIPワードの先頭を特定し、データビットの出現するウォブル位置から0データ、1データを判定することによってワード構成を復元、誤り訂正処理後ADIPアドレスの検出、保護を行うADIPアドレス検出回路、8はトラック再生信号に含まれるSY0他フレーム同期信号の検出を行いながら、フレームデータに対する復調処理を行うフレームシンク検出回路、9はセクタ先頭のフレーム同期信号SY0の検出とその直後の復調データからデータ部IDアドレスの検出、保護を行うデータ部ID検出回路、10は7のADIPアドレス検出回路7より得られたADIPアドレスに対し下位2ビットを除いたECCブロック単位のアドレスと、データ部ID検出回路9の下位4ビットを除いたECCブロック単位のアドレスの選択を行うアドレスセクタ、11はADIPシンク検出回路6において検出保護されたADIPシンクタイミングと、データ部ID検出回路9におけるデータ部ID検出タイミングの選択を行うタイミングセクタ、12はタイミングセクタ11からの選択出力に対し、同期化タイミングの出力オン、オフを制御する同期化制御回路、13は得られたECCアドレスと記録目的の開始、終了ECCアドレスより、記録目的のトラック検出を行うと共に、同期化タイミングに従い記録トラックにおけるウォブル位置との同期化を行いリンク位置の特定を行うことで、ディスク上の目的の記録区間に対する記録制御信号を生成する記録制御回路、14はディスクに記録するECCブロック単位の記録データに対し、変調処理、フレーム化、フレーム同期信号の付加などディスク上の記録に適した記録データを生じ、記録制御信号に従い生成データの出力が行われる変調回路である。

【0015】図1の記録装置において行われるアドレス検出動作、リンク位置特定のためのタイミング同期化、記録制御動作の一例について図3、4、5を用いて説明する。

【0016】図3は図1のディスク記録装置においてADIPアドレスから得られるECCアドレス、ADIPシンク検出同期による第1の記録方法を示しており、未記録ディスクへの記録、記録済みディスクへの追記、書換えに適用される。

【0017】図3において記録トラックに示されるPSNは1ECCブロック単位の領域を示しており、それに含まれる16セクタに対するデータ部IDはそれぞれ030000～F、030010～F・・・が対応する。ADIPアドレス検出回路7でのADIPアドレス確定タイミングは、ECC記録領域に対し4セクタ分選別して確定する。アドレスセクタ10はADIPアドレスの検出値から生成されるECCアドレスを出

し、記録制御回路13において記録開始、終了目的のECCブロックアドレスとの比較を行い記録区間の検出を行う。図3においては記録開始ECCアドレス03001、記録終了ECCアドレス03002に対する記録区間の検出動作を示している。

【0018】一方でADIPシンク検出回路で行われるADIPシンクの検出はECC記録領域内の4セクタ単位の領域に対して16ウォブル分前方で検出される。タイミングセクタ11の出力はこの第1の記録方法の場合、周期保護後のADIPシンク検出タイミングが出力される。更に同期化制御回路12は光ディスク1に対するトラッキングオン後、記録開始ECCブロックに到達するまでの間で同期化タイミングを出力し、記録制御回路13はその同期化タイミングに従い記録タイミングカウンタの同期化を行い、ディスク上のウォブル位置との同期化を図る。更に記録区間検出が行われ記録タイミングカウンタ値が図2(g)のリンク位置に達した場合に記録制御信号を生成、変調回路14に対する記録データの出力を制御、光ディスク1への記録制御を行う。

【0019】図4は図1のディスク記録装置においてデータ部IDアドレスから得られるECCアドレス、ADIPシンク検出同期による第2の記録方法を示しており、この記録方法は記録済み領域に対する書換え、記録済み位置からの追記に適用される。

【0020】図4においてデータ部ID検出回路9でデータ部IDアドレス値の検出が行われ、アドレスセクタ10の出力は、この場合データ部IDアドレスの検出値から生成されるECCアドレスが選択され、記録制御回路13において選択されたECCアドレスと記録開始、終了目的のECCアドレスから記録区間の検出を行う。データ部IDの検出は記録済みトラックの再生区間のみ可能であり、ECCアドレスの取得、記録タイミングカウンタの同期化はその区間で行われることが必要である。

【0021】一方で記録タイミングの同期化は第1の記録方法と同様、ADIPシンクタイミングに従い、記録タイミングカウンタの同期化を行い、ディスク上のウォブル位置との同期化を図る。以下第1の記録方法と同様の制御で光ディスク1への記録制御が行われる。

【0022】なお第1、第2の記録方法の場合、記録中のウォブル位置ずれの累積が懸念される場合も考えられ、同期化制御回路による同期化タイミングの出力制御は行わない場合もある。ディスクへの記録中にも記録タイミングカウンタに対するADIPシンク検出タイミングによる同期化が行われることも考えられる。

【0023】また記録タイミングカウンタの同期化はADIPシンクのみを用いることに限定せず、ウォブル位相変調されているビットシンク、データビットの検出タイミングも同期化タイミングとして合わせて用いることも考えられる。

【0024】図5は図1のディスク記録装置においてデ

ータ部IDアドレスから得られるECCアドレス、データ部ID検出タイミング同期による第3の記録方法を示しており、この第2の記録方法と同様、記録済み領域に対する書換え、記録済み位置からの追記に適用される。図5において記録区間の検出については第2の記録方法と同様、データ部IDアドレスの検出をもに行われる。一方でデータ部ID検出回路9から得られるID検出タイミングは例えばECC記録領域内の16セクタに対して検出される。タイミングセクタ11の出力はこの場合データ部IDの検出終了タイミングが選択され、そのタイミングに従った記録タイミングカウンタの同期化が行われ、以下第1の記録方法と同様の制御で光ディスク1への記録制御が行われる。

【0025】データ部IDの検出は記録済みトラックの再生区間のみ可能であり、ECCアドレスの取得、同期化タイミングの検出、記録タイミングカウンタの同期化はその区間で行われることが必須である。なお第3の記録方法においてはセクタ先頭を示すフレーム同期信号SY0あるいは、SY0を含むその他フレーム同期信号を用いて記録タイミングカウンタの同期化が行われることも考えられる。

【0026】また、記録タイミングカウンタに対する同期化は、データ部ID検出回路9から得られるID検出タイミングあるいは、SY0を始めとするフレームの同期信号の検出のみを基に行われることに限定されず、ディスクからウォブル再生が可能な場合には、2値化した再生ウォブル信号とそれらの検出タイミングから、ウォブル単位で記録タイミングカウンタの同期化を行うことも考えられる。この場合、ディスク上のウォブル位置と記録タイミングカウンタの同期化精度が向上し、その結果リンク位置特定を精度よく行うことができる。

【0027】以上図1の記録装置において行われる第1、第2、第3の記録方法に対し、その選択方法の一例について、図6のフローチャートを用いて説明する。

【0028】図6において、光ディスク1に対するトラックングオン後、ウォブルの再生、トラックの再生が行われる(ステップ601)。ステップ601においてADIPシンクの検出回路6におけるADIPシンクの検出が安定(ロックイン)した場合は、ADIPアドレス検出回路におけるアドレス検出状態から(ステップ603)、アドレス検出が行われたのであればアドレスセクタ10、タイミングセクタ11における選択信号を制御し、第1の記録方法が選択される(ステップ606)。ステップ603でADIPアドレスの検出が行われなかった場合、あるいは再度トラックオンすることでリトライを行ってもADIPアドレスが検出されない場合には、データ部ID検出回路9におけるアドレス検出状態から(ステップ604)、アドレス検出が行われたのであればアドレスセクタ10、タイミングセクタ11における選択信号を制御し、第2の記録方法が選択される(ステップ606)。ステップ602でADIPシンクの検出

が安定しない或いは全く検出されない場合が発生した場合には、ステップ605においてデータ部IDアドレス値の検出状態、データ部ID検出タイミングあるいは、フレーム同期信号の検出状態から、アドレス検出、タイミング検出が行われた場合にはステップ606において第3の記録方法が選択され、記録方法の選択処理を終了する。ステップ604、ステップ605においてアドレス検出、タイミング検出が行われないと判定されれば、再度トラックングオンすることでリトライを行うもしくは、記録不可能な領域(欠陥領域)として扱い、光ディスク1上の別の記録領域に対してステップ601から606の処理を行いな

ら記録する。
【0029】なお以上説明したように記録制御回路13において使用するECCアドレス、同期化タイミングそれぞれの検出状態に従い、第1、第2、第3の記録方法の選択に優先順位が付けられるが、特にこの順位に限定されず、ディスク記録装置はトラックングオン前に、あらかじめ記録方法を選択しておく場合も考えられる。

【0030】図7は第2の実施例を示し、図1のディスク記録装置に対しウォブル位相変調方式の光ディスク1からの再生ウォブル信号に対し、ADIPアドレス情報、ADIPシンクタイミングを検出し、更にランドプリビット(LPP)フォーマットに従ったLPP信号に変換し、記録制御を行う場合のディスク記録装置の一例を示している。このような構成は、LPPフォーマットの光ディスクに対する記録装置において、LPP信号生成回路前段の各種回路を追加することでウォブル位相変調フォーマットディスクに対しても記録可能なディスク記録装置を構成するためである。

【0031】図7において15はアドレスセクタ10の出力ECCアドレスに従い、LPPフォーマットに従ったLPP転送データを構成し、タイミングセクタ11からの同期化タイミングに従いパルス状のLPP信号の同期化、出力するLPP信号生成回路、16は光ディスク1がLPPフォーマットの光ディスクの場合、LPP再生信号とLPP信号生成回路15の生成LPP信号との選択を行うLPPセクタ、17はLPPセクタ16より出力されたLPP信号に対し、LPP同期信号の検出、変調されているアドレス情報等の検出を行うLPP検出回路であり、図1と重複する符号について説明を省略する。

【0032】図7において光ディスク1がLPPフォーマットのディスクである場合、LPP検出回路は光ディスク1からのLPP再生信号に変調されたLPP同期信号の検出、アドレス情報の検出を行う。記録制御回路13はそれら検出タイミング、アドレス情報に従い、ディスク上のLPP位置と記録タイミングカウンタとの同期化、記録目的のトラックに対する記録区間の検出を行い、LPPフォーマットの光ディスクに準じたリンク位置に対する記録制御信号を生成する。

【0033】図7において、光ディスク1がウォブル位

相変調フォーマットのディスクである場合、LPP生成回路15は光ディスク1からウォブル再生信号あるいはトラック再生信号から検出される同期化タイミング、ECCアドレスから、ECCアドレスを含むデータをLPPフォーマットに準じて変調し、同期化タイミングとLPP信号の同期化を行い出力する。同期化タイミングの選択、ECCアドレスの選択方法については、第1の実施例で説明した方法が適用される。生成したLPP信号に対し、先に説明したLPP検出回路17、記録制御回路13における処理が同様に行われ、光ディスク1に対する記録が行われる。

【0034】

【発明の効果】本発明によると、欠陥等さまざまな状態のディスクに対するディスク上の記録目的のトラックの特定、リンキング位置の特定、記録制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ディスク記録装置の第1の実施例を示す図

【図2】 ウォブル位相変調フォーマットの構成を示す図

【図3】 第1の記録方法を示す図

【図4】 第2の記録方法を示す図

【図5】 第3の記録方法を示す図

【図6】 第1、2、3の記録方法の選択方法を示すフローチャート

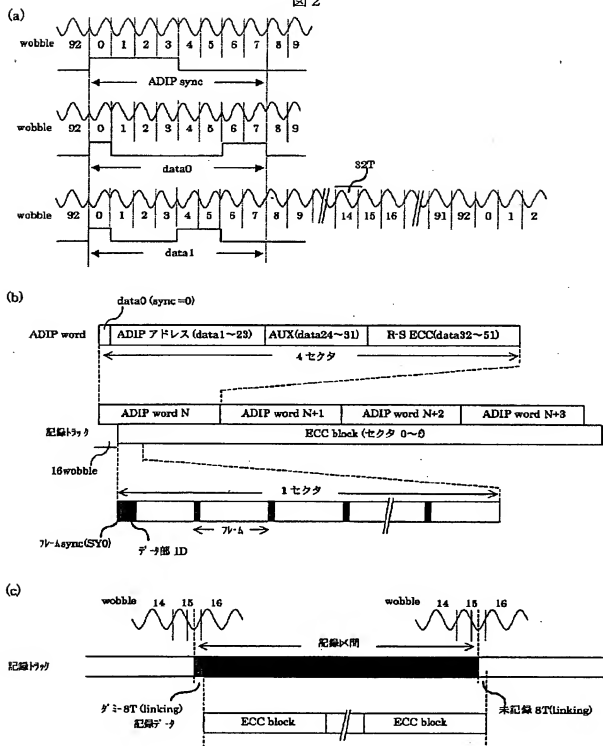
【図7】 ディスク記録装置の第2の実施例を示す図

【符号の説明】

1…光ディスク、2…光ヘッド、3…レーザードライバ、4…アナログフロントエンド、5…位相変調部検出回路、6…ADIPシンク検出回路、7…ADIPアドレス検出回路、8…フレームシンク検出回路、9…データ部ID検出回路、10…アドレスセクタ、11…タイミングセクタ、12…同期化制御回路、13記録制御回路、14…変調回路、15…LPP信号生成回路、16…LPPセクタ、17…LPP検出回路。

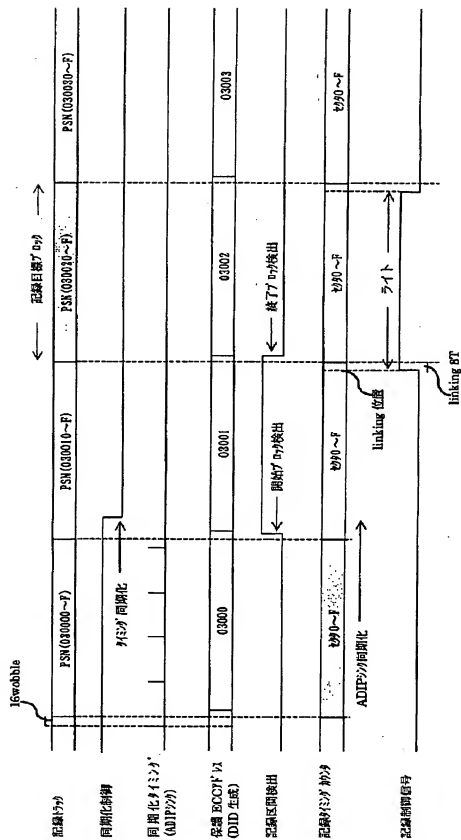
【図2】

図2



3



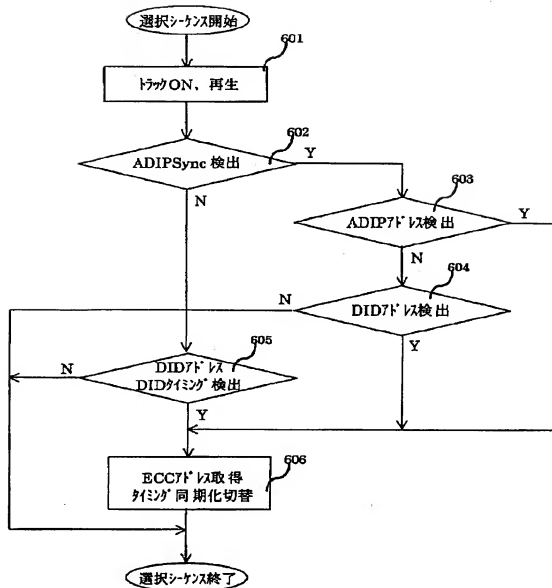
☒ 4

5 ☒



【図 6】

図 6



フロントページの続き

(72)発明者 砂田 貴弘

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内

(72)発明者 関根 竹彦

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内

Fターム(参考) 5D044 BC04 CC06 DE17 DE32 DE38

EF02 GM26

5D090 AA01 BB10 CC05 EE05 GG26